



3.4 システム・ソフトウェア研究部門の目標と成果 (第3章 研究活動)

雑誌名	東北大学電気通信研究所研究活動報告
巻	15
ページ	48-49
発行年	2009-08
URL	http://hdl.handle.net/10097/48361

3.4 システム・ソフトウェア研究部門の目標と成果

システム・ソフトウェア研究部門は「だれもが、いつでも、どこからでも、だれとでも、どんな情報でも」自由にしかもリアルタイムでコミュニケーションできるユビキタス環境の構築を目的としている。そのため本研究部門は通信とコンピュータを融合した高度なシステム・ソフトウェア・コンテンツに関して高信頼・高機能ソフトウェアの研究を行うソフトウェア構成研究分野、新しいソフトウェアの基礎理論の研究を行うコンピューティング情報理論研究分野、共生コンピューティングの研究を行うコミュニケーションネットワーク研究分野、ネットワーク指向のコンテンツ管理・利用技術の研究を行う情報コンテンツ研究分野、情報社会構造研究分野(客員)の5分野から構成されている。平成19年度の研究活動成果は分野ごとに後述するが、その概要は以下のとおり。

(1) ソフトウェア構成研究分野

高信頼プログラミング言語の基礎理論および実装技術の確立、さらに基礎研究成果を活かした次世代プログラミング言語の実現を目指し研究を行ってきた。基礎理論の研究では、昨年度に完成させた機械語コードの証明論及び以前の研究成果であるA正規系変換の論理的基礎を、コード生成システムに応用する研究を行い、制御フローの合流を取り扱うための計算系と、その計算系から導出される中間表現を構築した。さらにそれら基礎研究成果を生かし、次世代高信頼プログラミング言語 SML # の開発を進め、本年度は、実際の機械語に近い仮想機械の自動生成ツールやより効率のよいA正規形変換モジュールなどを開発した。

(2) コンピューティング情報理論研究分野

定理自動証明手法に基づくプログラミング変換の検証を目的として、2階変換パターンに基づくプログラム変換手法の研究を進めた。2階一般化アルゴリズムを考案し、それを応用して、具体的なプログラム変換から変換パターンを抽出する方法について研究を進めた。また、近年、多くの停止性自動検証器が提案されているが、合流性についてはあまり知られていない。そこで、直和分解や可換分解といった分解手法を用いて、項書き換えシステムの合流性を判定する合流性検証器 ACP の構築を行なった。また、反証付き帰納的定理証明のための補題生成法や、再帰経路関係に基づく高階書き換えシステムの停止性証明法の提案を行った。

(3) コミュニケーションネットワーク研究分野

次世代ユビキタスネットワークの新しい管理法(総務省・SCOPE プロジェクト(平成19～21年度))について研究し、それに基づき IETF において標準化活動を推進した。その成果として2009年1月に「NEMO Management Information Base」のインターネット国際標準規格(RFC)の最終草案を提案した。本草案は1、2ヵ月後に正式な国際標準として認定される見込みである。また、「共生コンピューティング」について、モデル、アーキテクチャの詳細化を進め、高齢者見守り支援システム(uEyes)等のプロトタイプシステムを開発した。これらの成果に対して国際会議における基調講演 4

件、招待論文 1 件の依頼があり、また国内のワークショップで最優秀論文賞を受賞した。さらに、現実空間と仮想空間の結合実験を行い、その成果についてプレス発表(2008 年 7 月)を実施し、電波新聞、読売新聞などの各種新聞で報道されるなど社会的にも注目されている。

(4) 情報コンテンツ研究分野

情報コンテンツの創生技術、検索技術、配信技術等について検討を進めた。コンテンツ創生技術として、文章情報(シナリオ)を入力するだけで 3D アニメ映像を出力する DMD(Digital Movie Director)、AR(Augmented Reality)技術に基づく仮想試着システム等の開発を進めている。また、検索技術として、映像情報に対する高精度ショット検出技術、PCA-SIFT を基礎とした類似画像検索技術等の検討を進めている。さらに配信技術に関しては、ビデオストリーミング配信を低コスト高性能で実現する分割放送スケジューリング方式やオーバレイマルチキャスト方式について基本アルゴリズムの確立を行った。

(5) 情報社会構造研究分野

人間社会における創造活動を支援する有力な手段として「超高速コンピューティングによる数値シミュレーション技術」に注目し、この技術が広く社会に普及・活用されるための基盤技術の研究を行っている。特に、応用分野の広い流体挙動シミュレーションを、超高速にしかも小型・低消費電力・低コストで実行できる“シミュレーション加速プロセッサ”の基本設計を行った。格子流体法アルゴリズムとシストリックアレイの採用により、隣接回路間のみのデータ転送と並列的なパイプライン処理で低消費電力の論理演算を高速に実行できる。さらに、羽生貴弘教授らが提案しているトンネル磁気抵抗効果素子によるスピン演算回路を利用すれば、回路面積のコンパクト性を損なわずに超低消費電力を達成できるという特徴がある。